

平成 23 年 3 月 26 日現在

研究種目： 若手研究 (B)

研究期間： 2008~2011

課題番号： 20740079

研究課題名 (和文) 複素ギンツブルク・ランダウ型方程式

研究課題名 (英文) Complex Ginzburg-Landau type equations

研究代表者

横田 智巳 (YOKOTA TOMOMI)

東京理科大学・理学部第一部・准教授

研究者番号： 60349826

研究分野： 数物系科学

科研費の分科・細目： 数学・基礎解析学

キーワード： 関数方程式

1. 研究計画の概要

複素ギンツブルク・ランダウ型方程式(CGLT)と非線形シュレディンガー型方程式(NLST)に対して、以下の研究を行う。

(1) (CGLT)と(NLST)の時間大域的可解性の研究

(2) (CGLT)の力学系的な研究・アトラクターの存在

(3) (CGLT)と(NLST)の爆発解についての研究

(4) (CGLT)と(NLST)との関係についての研究

2. 研究の進捗状況

上記の研究計画の概要の(1)から(4)についての進捗状況は以下の通りである。

(1) (CGLT)とその特別な場合である(NLST)の時間大域的可解性の研究を中心に行った。具体的には(CGLT)と(NLST)に対する大域的弱解と大域的強解の存在と一意性に関する結果を得ることに成功し、(CGLT)については解作用素の平滑化作用が得られることもわかった。これらの結果は線形項のラプラシアンを非線形化しても成立する、ということまで明らかにし、学会等で報告し論文としてまとめ投稿した。

(2) (CGLT)に対する大域的アトラクターが存在することを明確にした。関連する研究成果として、全空間における複素ギンツブルク・

ランダウ方程式の初期値問題に対して、通常は利用できないコンパクト性の方法からのアプローチが可能であることを明確にした。さらに、上述のコンパクト性の方法の改良版をつくる見通しも立っており、現在確認中である。

(3) (CGLT)と同じ放物型偏微分方程式である準線形退化 Keller-Segel 方程式(KS)の大域的弱解の存在について、Sugiyama-Kunii (2006)の結果を大幅に改良する結果を得ることができた。その結果は解の存在と爆発を分ける藤田臨界指数の一般化で記述されることから、(KS)に対する研究の手法が(CGLT)の爆発解についての研究にも役立つことが十分に期待できる。

(4) (KS)の研究に手を伸ばしたこともあり、まだ本格的に着手していないが、見通しは立っている。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

上記の研究計画の概要の(1)から(4)をそれぞれ1年間ずつ研究することを予定していたが、(1)及び(2)については完了し、(3)及び(4)は進行中である。特に(3)については、関連する方程式に対して先行研究を大幅に改良する成果が得られている。

4. 今後の研究の推進方策

上記の通り、研究計画の概要の(1)から(4)のうち、(3)及び(4)が今後の課題として残されている。(3)については、解決のための大き

な結果が関連方程式に対して得られているので、それをもとにして研究を推進する。(4)については、通常の複素ギンツブルク・ランダウ方程式に対する粘性消滅極限についての先行研究を参考にすることで研究を推進する。

5. 代表的な研究成果
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① Noboru Okazawa, Tomomi Yokota, Subdifferential operator approach to strong wellposedness of the complex Ginzburg-Landau equation, Discrete and Continuous Dynamical Systemes, 28, 311-341, 2010, 査読有
- ② Takeshi Kojima, Tomomi Yokota, Generation of analytic semigroups by generalized Ornstein-Uhlenbeck operators with potentials, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 364, 618-629, 2009, 査読有
- ③ Tomomi Yokota, Noboru Okazawa, The complex Ginzburg-Landau equation (an improvement), GAKUTO Internat. Ser. Math. Sci. Appl., 29, 463-475, 2008, 査読有

[学会発表] (計4件)

- ① 横田智巳、Cauchy problem for the complex Ginzburg-Landau equation with harmonic oscillator、Nonlinear evolution equations and related topics to mathematical analysis of a phenomena、2010年10月14日、京都大学数理解析研究所
- ② 横田智巳、Smoothing effect for complex Ginzburg-Landau type equations with p-Laplacian、日本数学会年会実函数論分科会、2010年3月26日、慶應義塾大学
- ③ 横田智巳、Monotonicity method applied to complex Ginzburg-Landau type equations、日本数学会秋季総合分科会実函数論分科会、2009年9月25日、大阪大学
- ④ 横田智巳、複素Ginzburg-Landau方程式の L^p 理論に向けて、日本数学会秋季総合分科会実函数論分科会、2008年9月27日、東京工業大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]
○出願状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]